

COMMUNICATION NETWORK CONTROL SYSTEM

Publication number: JP8204724

Publication date: 1996-08-09

Inventor: OGURA TAKAO; AMAMIYA SHIGEO; NAKAJO TAKAFUMI

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- International: H04Q3/00; H04L12/28; H04Q3/00; H04L12/28; (IPC1-7): H04L12/28; H04Q3/00

- European:

Application number: JP19950012216 19950130

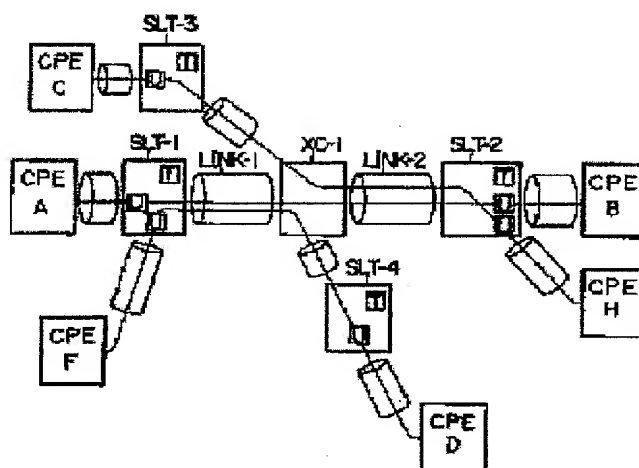
Priority number(s): JP19950012216 19950130

Report a data error here

Abstract of JP8204724

PURPOSE: To provide a communication network control system in which efficient capacity management control is conducted with a small memory capacity with respect to the communication network control system.

CONSTITUTION: The communication network control system conducting management control relating to the communication capacity of a packet exchange network is provided with a terminal station SLT accommodating plural terminal equipments CPE and having path capacity management information T passing through its own station and with a relay station XC connecting plural terminal stations and a relay station XC with a link LINK and having path connection information between links. A start point terminal station SLT-1 receiving a capacity request from a terminal equipment decides the propriety of accommodation based on capacity management information of its own station and sends a relay request to a downstream node of the path when the accommodation is available. A relay station XC-1 receiving a relay request collects the capacity of all paths confluent to a downstream link LINK-2 of the path from a corresponding terminal station SLT-3 having each path based on path connection information of its own station and decides the propriety of accommodation based on the total capacity. When the accommodation is available, a relay request is sent to a downstream node SLT-2 of the path and the end point terminal station SLT-2 receiving the relay request returns the available accommodation to the start point terminal station SLT-1 to attain accommodation to the network.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-204724

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

9466-5K

H 0 4 L 11/20

E

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全12頁)

(21) 出願番号 特願平7-12216

(22) 出願日 平成7年(1995)1月30日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 小倉 孝夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 雨宮 成雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 中条 孝文

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

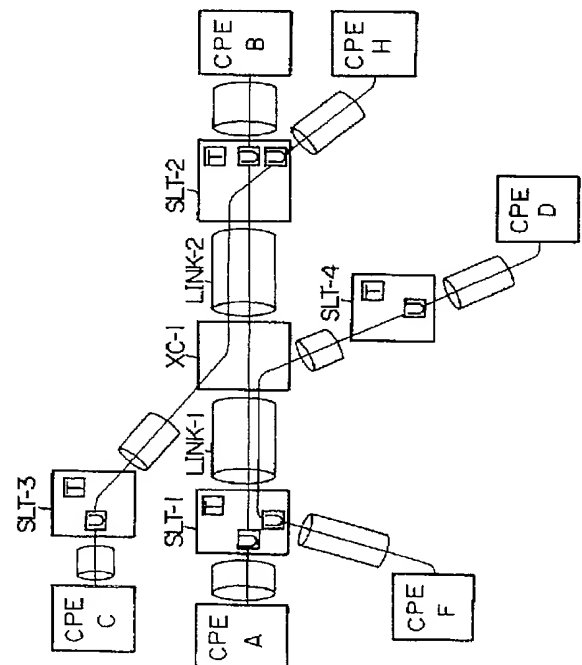
(54) 【発明の名称】 通信ネットワーク制御方式

(57) 【要約】

【目的】 本発明は通信ネットワーク制御方式に関し、少ないメモリで効率良い容量管理制御が行える通信ネットワーク制御方式の提供を目的とする。

【構成】 パケット交換網の通信容量に係る管理制御を行う通信ネットワーク制御方式において、複数の端末CPEを收容し、自局を通るパスの容量管理情報Tを備える端局SLTと、複数の端局及び中継局間をリンクLINKにより接続し、リンク間のパス接続情報を有する中継局XCとを備え、端末より容量要求を受けた始点端局SLT-1は、自局の容量管理情報に基づき收容可否を決定すると共に、收容可の場合はパスの下流ノードに中継要求を送信し、中継要求を受けた中継局XC-1は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクLINK-2に合流する全パスの容量を各パスを張る対応端局SLT-3より収集し、それらの合計容量に基づき收容可否を決定すると共に、收容可の場合は当該パスの下流ノードSLT-2に中継要求を送信し、中継要求を受けた終点端局SLT-2は始点端局SLT-1に收容可を返送することによりネットワークに收容可とする。

本発明の原理を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケット交換網の通信容量に係る管理制御を行う通信ネットワーク制御方式において、複数の端末を収容し、自局を通るパスの容量管理情報を備える端局と、複数の端局及び中継局間をリンクにより接続し、リンク間のパス接続情報を有する中継局とを備え、端末より容量要求を受けた始点端局は、自局の容量管理情報に基づき収容可否を決定すると共に、収容可の場合はパスの下流ノードに中継要求を送信し、前記中継要求を受けた中継局は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクに合流する全パスの容量を各パスを張る対応端局より収集し、それらの合計容量に基づき収容可否を決定すると共に、収容可の場合は当該パスの下流ノードに中継要求を送信し、前記中継要求を受けた終点端局は始点端局に収容可を返送することによりネットワークに収容可とすることを特徴とする通信ネットワーク制御方式。

【請求項 2】 中継要求を受けた中継局は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクに合流する上流側全リンクの各ノードに容量問合わせを送信して各対応端局から容量管理情報を収集することを特徴とする請求項 1 の通信ネットワーク制御方式。

【請求項 3】 中継要求を受けた中継局は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクに合流する全パスの容量を収集すると共に、当該パスの逆方向に張られた対パスの下流リンクに合流する上流側全リンクの各ノードに容量問合わせを送信して各対応端局から容量管理情報を収集することを特徴とする請求項 2 の通信ネットワーク制御方式。

【請求項 4】 中継要求を受けた中継局は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクに合流する全パスに夫々容量問合わせを送信し、前記容量問合わせを受けた各端局は該容量問合わせをその逆方向の対パスに折り返し、これを受けた対向端局は自局の容量管理情報に基づき当該パスの容量情報をその逆方向の対パスに返送し、前記容量情報を受けた中継局は、それらの合計容量に基づき収容可否を決定することを特徴とする請求項 1 の通信ネットワーク制御方式。

【請求項 5】 終点端局で中継要求を折り返し、始点端局から終点端局に至ったのと同様の方法で当該パスの逆方向の対パスを遡ると共に、中継要求が始点端局に至ったことにより上り下り双方向の容量要求をネットワークに収容可とすることを特徴とする請求項 1 の通信ネットワーク制御方式。

【請求項 6】 容量要求又は中継要求を受けた各ノードは当該パスの下流リンクをロック状態にし、同一リンクの重複容量制御を防止することを特徴とする請求項 1 の通信ネットワーク制御方式。

【請求項 7】 パケット交換網の通信容量に係る管理制御を行う通信ネットワーク制御方式において、予め始点端局と終点端局との間に容量 0 の予備パスを張って置き、呼の受付要求又は現用パスが故障した場合に請求項 1 の方法で容量管理制御を行い、しかる後予備パスを接続することを特徴とする通信ネットワーク制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【産業上の利用分野】 本発明は通信ネットワーク制御方式に関し、更に詳しくはパケット交換網の通信容量に係る管理制御を行う通信ネットワーク制御方式に関する。B-I S D N の基幹技術として固定長パケットの一種であるセルを非同期転送する A T M (Asynchronous Transfer Mode) 技術の開発が進められている。

【0002】 A T M 網では、端末間をノード（端局、中継局）とリンク（伝送路）で接続し、転送セル数の増減により可変速度通信が行える。しかし、リンク容量には制限があるので、予め加入者はセル流量に関する申告を行い、局側では加入者の申告値に基づきセル流量を制限するポリシング制御（又は U P C : Usage Parameter Control と呼ぶ）を行う。そこで、網側では加入者の申告値に基づく通信容量の管理制御を行う必要があり、ネットワークの呼受付時、又は既に張られた呼の通信容量の変更時等には、リンク容量を考慮し、通信容量の管理制御を効率良く行うことが望まれる。

【0003】

【従来の技術】 従来は、中央の網管理局による集中管理制御が主であった。

30 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、集中管理制御では、多数の容量変更要求等が一局集中した場合に、処理が遅滞してしまう。また、もし網管理局で障害が発生すると、その影響はネットワーク全体に及ぶ。なお、網全体で分散制御を行う方式もあるが、従来の分散制御では容量管理情報を端局や中継局の各ノードに配備したため、網全体では膨大なメモリが必要であった。

【0005】 本発明の目的は、少ないメモリで効率良い容量管理制御が行える通信ネットワーク制御方式を提供することにある。

40 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題は図 1 の構成により解決される。即ち、本発明（1）の通信ネットワーク制御方式は、パケット交換網の通信容量に係る管理制御を行う通信ネットワーク制御方式において、複数の端末を収容し、自局を通るパスの容量管理情報を備える端局と、複数の端局及び中継局間をリンクにより接続し、リンク間のパス接続情報を有する中継局とを備え、端末より容量要求を受けた始点端局は、自局の容量管理情報に基づき収容可否を決定すると共に、収容可の場合

はパスの下流ノードに中継要求を送信し、前記中継要求を受けた中継局は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクに合流する全パスの容量を各パスを張る対応端局より収集し、それらの合計容量に基づき収容可否を決定すると共に、収容可の場合は当該パスの下流ノードに中継要求を送信し、前記中継要求を受けた終点端局は始点端局に収容可を返送することによりネットワークに収容可とするものである。

【0007】また本発明(7)の通信ネットワーク制御方式は、パケット交換網の通信容量に係る管理制御を行う通信ネットワーク制御方式において、予め始点端局と終点端局との間に容量0の予備パスを張って置き、呼の受付要求又は現用パスが故障した場合に請求項1の方法で容量管理制御を行い、しかる後予備パスを接続するものである。

【0008】

【作用】本発明(1)では、端局SLT-1~SLT-4は夫々端末CPE-A~CPE-Hを収容すると共に、自局を通るパス(仮想パス)の契約に基づく容量管理情報Tを備える。一方、中継局XC-1は複数の端局SLT(及び必要なら中継局)間をリンクLINK-1, LINK-2等により接続すると共に、各リンク間のパス接続情報を有する。

【0009】かかる構成で、例えば端末CPE-Aより容量要求を受けた始点端局SLT-1は、自局の容量管理情報Tに基づき収容可否を決定すると共に、収容可の場合はパスの下流ノードXC-1に中継要求を送信する。この中継要求を受けた中継局XC-1は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクLINK-2に合流する全パス(但し、この例ではCPE-CとCPE-H間の1パス)の容量を各パスを張る対応端局SLT-3より収集し、それらの合計容量に基づき収容可否を決定すると共に、収容可の場合は当該パスの下流ノードSLT-2に中継要求を送信する。

【0010】そして、この中継要求を受けた終点端局SLT-2は始点端局SLT-1に収容可を返送することにより端末CPE-Aの容量要求をネットワークに収容可とする。本発明(1)によれば、パス上の中継局XC-1は合流パスの端局SLT-3から必要な容量管理情報を収集するので、中継局XC-1に容量管理情報を記憶しておく必要は無い。従って、網全体ではメモリの大幅な節約になる。また、基本的には分散型制御であるので、異なるパスについての容量管理制御は夫々のパスで並行して行える。また、容量管理情報は端局SLTにおいてのみ保持管理すれば良いので、網全体の容量管理処理が大幅に単純化、簡略化され、効率よく処理できる。

【0011】好ましくは、中継要求を受けた中継局XC-1は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクLINK-2に合流する上流側全リンクの各ノード(但し、この例では端局SLT-3)に容量問合わせを

送信して各対応端局から容量管理情報を収集する。ATM等の交換機では、内部に仮想パスのパス接続情報VPI(Virtual PathIdentifier), VCI(Virtual Connection Identifier)等を備えており、このテーブルを逆引きすれば、パスの下流リンクLINK-2に合流するような上流側の全パスを容易に抽出できる。そこで、上流側の各ノードに容量問合わせを送信すれば、これが適宜に中継され、最終的に各対応端局(但し、この例では端局SLT-3)から容量管理情報を収集できる。

10 【0012】また好ましくは、中継要求を受けた中継局XC-1は、自局のパス接続情報に基づき当該パス(CPE-A→B)の下流リンクLINK-2に合流する全パス(この例では端局SLT-3)の容量を収集すると共に、当該パスの逆方向に張られた対パス(CPE-B→A)の下流リンクSLT-1に合流する上流側全リンクの各ノード(但し、この例では端局SLT-4)に容量問合わせを送信して各対応端局から容量管理情報を収集する。

20 【0013】一般に、端末CPE-AとB間のパスは下り(例えばA→B)と上り(B→A)の双方向に張られるのが通常であり、両パスが共通の中継局XC-1を通して張られる場合も少なくない。かかる場合の中継局XC-1は、自局のパス接続情報に基づき、下りパスから上りパスを容易に求めることができ、これに基づきLINK-2, 1に合流するような全パスの容量を一挙に収集できる。従って、本発明によれば、始点端局SLT-1より発した中継要求が終点端局SLT-2に到着した時は、既に双方向パスの容量管理制御が完結している。

30 【0014】また好ましくは、中継要求を受けた中継局XC-1は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流リンクLINK-2に合流する全パス(但し、この例ではSLT-2に接続するCPE-Hに至るパス)に夫々容量問合わせを送信する。この容量問合わせを受けた各端局SLT-2は該容量問合わせをその逆方向の対パス(上りパス)に折り返し、また、これを受けた対向端局SLT-3は自局の容量管理情報Tに基づき当該パス(CPEのC-H間のパス)の容量情報をその逆方向の対パス(下りパス)に返送する。そして、この容量情報を受けた中継局XC-1は、それらの合計容量に基づき収容可否を決定する。

40 【0015】即ち、中継局XC-1は、下流リンクLINK-2に合流する全パス(通常の通信パス)に夫々直接容量問合わせを送信するので、該容量問合わせは通常の通信ルートに乗って問合わせの終点側端局SLT-2に到着する。また、これを受けた端局SLT-2は容量問合わせをその逆方向の対パス(上りパス)に折り返すので、該容量問合わせは同じく通常の通信ルート(必ずしもXC-1を通過する必要は無い)に乗って問合わせの始点側端局SLT-3に到着する。また、これを受けた端局SLT-3は自局の容量管理情報Tに基づき当

該パス（CPEのC-H間のパス）の契約容量情報をその逆方向の対パス（下りパス）に返送するので、容量情報は通常の通信ルートに乗って必ず中継局XC-1を通過する。そこで、中継局XC-1ではこの容量情報を掴み、情報収集する。

【0016】本発明によれば、中継局XC-1はパス接続情報テーブルを逆引きする必要が無いので、処理が簡単である。また、容量問い合わせは通常の通信ルートに乗って転送されるので、高速、簡単かつ確実に特定の端局間に転送される。また好ましくは、パスの終点端局SLT-2で中継要求を折り返し、始点端局SLT-1から終点端局SLT-2に至ったのと同様の方法で当該パスの逆方向の対パス（上りパス）を遡ると共に、中継要求が始点端局SLT-1に至ったことにより上り下り双方向の容量要求をネットワークに収容可とする。

【0017】端末CPE-AとB間の下りパスとその逆の上りパスとは、下りと上りで異なる中継局（ルート）を通して張られる場合もあり得る。かかる場合でも、本発明によれば、下りのパスで行った容量探索処理と同様の処理を上りのパスでも行うので、パスがどの様に張られていても、中継要求が始点端局SLT-1に至った時は、上り下り双方向の容量要求をネットワークに容易に収容可とできる。

【0018】また好ましくは、容量要求又は中継要求を受けた各ノード（端局、中継局）は当該パスの下流リンクをロック状態にすることで、同一リンクの重複容量制御を防止する。本発明は、基本的には分散型制御であるので、何れかのノードで同一リンクに関する2以上の容量制御が競合する場合が生じ得る。かかる場合でも、既に処理中のリンクはロック状態にされるので、処理が簡単である上、競合や管理制御の誤り発生を有効に防止できる。

【0019】また本発明（7）では、例えば予め始点端局SLT-1と終点端局SLT-2との間に容量0の予備パスを張って置き、呼の受付要求又は現用パスが故障した場合に上記本発明（1）の方法で容量管理制御を行い、しかる後予備パスを接続する。容量0の予備パスであれば、これを予め張っておいてもネットワーク容量に与える影響は少ない。また、このような予備パスを張っておけば、呼の受付時又は現用パスが故障したような場合に、新たに予備パスを張る手間が省ける。即ち、容量管理制御のみを行えば良い。従って、迅速で、効率良い通信ネットワーク制御を実現できる。

【0020】

【実施例】以下、添付図面に従って本発明による実施例を詳細に説明する。なお、全図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。図2は実施例の通信ネットワーク制御方式の構成を示す図で、図においてCPEは端末、SLTは複数の端末を収容する端局、UはUPC（Usage Parameter Control）、Tは容量管理情報テ

ーブル、LINKはリンク（伝送回線）、XCは中継局、実線は各CPE間に張られた仮想パスである。

【0021】端局SLTはUPCを備えており、網に流入する申告ピークレート、申告平均レートのセルトラヒックを監視して違反セルを廃棄する。またSLTは容量管理情報テーブルを備えており、ここで網に流入するセルの契約容量情報がリンク毎に管理、更新される。図3は実施例のATM交換機のブロック図で、このようなATM交換機は図2の端局SLT及び中継局XCに含まれている。なお、図3は端局SLT-1と、中継局XC-1と、中継局XC-2との間の呼の接続関係を示している。

【0022】図において、10₁～10_nは入回線対応部、20はセルの自己ルーティングを行うATMスイッチ（ATMSW）、30₁～30_nは出回線対応部、40は呼の受付制御や実施例の容量管理に係る制御を行うCPU等を備える制御部、41はその制御バスである。図3の例では、予め行われた呼受付処理により、端局SLT-1（a）と、中継局XC-1（c）と、中継局XC-2（b）との間に、下り（a→c→b）及び上り（b→c→a）の双方向の仮想パスが張られている。これらのパスは図2のCPE-AとCPE-B間に張られた仮想パスの一部である。

【0023】通常の通信では、SLT-1からの入力セル「VP_{Iac}、VC_{Iac}」には、入回線対応部10₁におけるテーブル変換によりATMSW20を通過するためのルーティングタグ情報RT=O_nが付され、また、必要なら入力セルの識別子「VP_{Iac}、VC_{Iac}」を対応するパスの新たな識別子「VP_{Icb}、VC_{Icb}」に張り替え、これを出回線対応部30_nに導き、更に下流のLINK-2を介してXC-2に転送する。

【0024】一方、XC-2からの入力セル「VP_{Ibc}、VC_{Ibc}」には、入回線対応部10_nにおけるテーブル変換によりルーティングタグ情報RT=O₁が付され、また、必要なら入力セルの識別子「VP_{Ibc}、VC_{Ibc}」を対応するパスの新たな識別子「VP_{Ica}、VC_{Ica}」に張り替え、これを出回線対応部30₁に導き、更に上流のLINK-1を介してSLT-1に転送する。

【0025】例えば出回線対応部30_n（LINK-2）に着目すると、ここには、システムの呼の設定状況に応じて、上記入回線対応部10₁以外の他の複数の入回線対応部10からもセルが合流する（多重される）。LINK-2の物理容量は有限であるので、パスの容量を変更する場合には、LINK-2に合流する全パスの容量を把握する必要がある。

【0026】実施例のXC-1は、このような容量管理情報を直接には備えていないが、制御部40は回線対応部10の各ラベル変換テーブルを参照することで、LINK-2に合流するような全パスの経路情報を容易に把

握できる。図4は実施例の端局処理のフローチャートで、図2の各端局SLT-1～SLT-7の各制御部40（図3のXC-1の制御部40に相当）は以下に述べる共通の端局処理を備える。

【0027】端局SLTで容量要求又は容量問合わせのメッセージが受信されるとこの処理に入力する。ステップS1では容量要求メッセージか否かを判別する。容量要求メッセージを受けるSLTは、容量要求CPE（例えば図2のCPE-A）に接続したSLT-1である。容量要求メッセージの場合はステップS2で該要求に対応する出力（下流）側リンクがロック中か否かを判別する。ロック中の場合はステップS14で容量要求を行ったCPEにロック中メッセージを返送し、処理を抜ける。同一リンクに対する2重の変更要求を受付けないためである。ロック中メッセージを受けたCPEは再度容量要求を行う。

【0028】またロック中でない場合は、ステップS3で出力リンク（例えばフラグ）をロック状態にする。ステップS4では自局の容量管理情報テーブルを参照する。図2の例で言うと、SLT-1ではCPE-AとCPE-Fからの各パスがLINK-1に合流している。容量管理情報テーブルにはリンク毎の契約容量情報が記憶されている。またLINK-1の物理容量は既知であるので、これらに基づき制御部40はLINK-1の残余量（帯域）を把握できる。

【0029】ステップS5では当該リンクに要求容量を収容可か否かを判別し、収容不可の場合はステップS15で容量要求を行ったCPEに対して収容不可メッセージを返送する。また収容可の場合は、少なくとも自SLTとその下流リンクに関しては容量要求を受け付けても良いと判断できる。しかし、自SLTが始点ノードの場合は、その先に他の中継ノードやリンクが存在し、これらに関する受付可否はここでは判断できない。そこで、ステップS6では自SLTが始点ノードか否かを判別し、始点ノードの場合は、ステップS7で該要求に係る呼の下流ノード（通常は中継局XC）に容量要求中継メッセージを送信する。そして、ステップS8では該中継メッセージを送った下流ノードXCからの収容可／否（又はロック中）の応答メッセージを待つ。

【0030】やがて、応答メッセージが受信されると、ステップS9でその内容を調べる。収容不可（又はロック中）の場合はステップS15で容量要求を行ったCPEに対して収容不可（又はロック中）のメッセージを返送する。また収容可の場合は、ステップS10で自SLTの容量管理情報テーブルを更新する。ステップS11では容量要求を行ったCPEに対して収容可メッセージを返送する。ステップS12では新たな契約容量に従ってUPCの設定を行う。ステップS13では出力リンクをアンロック状態にし、処理を抜ける。

【0031】また、上記ステップS6の判別で自SLT

が終点ノードの場合は、その下流ノードに中継要求を送信する必要は無いので、ステップS18に進み、出力リンクをアンロックすると共に、収容可メッセージを返送する。また、上記ステップS1の判別で容量要求メッセージでない場合は、容量問合わせメッセージである。容量問合わせメッセージを受けるSLTは、各XCにおける合流パスに接続したSLT（図2の例ではSLT-3, 6, 7等）である。容量問合わせメッセージの場合は、ステップS16で自SLTの容量管理情報テーブルを参照し、容量問合わせに係る当該パスの契約容量を読み出す。ステップS17では読み出した契約容量の容量メッセージを作成し、これを容量問合わせメッセージの発信元に対して返信する。

【0032】図5は実施例の中継局処理のフローチャートで、図2の各中継局XC-1～XC-3等の各制御部40は以下に述べる共通の中継局処理を備える。中継局XCに要求中継メッセージ、容量問合わせメッセージ又はこれに応答する容量メッセージのセルが受信されるとこの処理に入力する。ステップS21では要求中継メッセージか否かを判別する。要求中継メッセージを受けるXCは、端末間に張られた呼のパス上に存在するXC（図2の例ではXC-1, XC-2）である。要求中継メッセージの場合はステップS22で出力リンクロック中か否かを判別する。ロック中の場合はステップS35で中継要求のあった上流側SLT（又はXC）にロック中メッセージを返送し、処理を抜ける。

【0033】またロック中でない場合は、ステップS23で出力リンクをロックにする。ステップS24では回線対応部10の各ラベル変換テーブルを参照し、ステップS25ではパスを逆引きすることで容量問合わせを行うべき上流の各ノードを抽出する。これらのノードは下流の同一リンクにパス合流する上流側の各ノード（但し、中継要求を受けたノードを除く）である。ステップS26では自ノードを発信元として各上流ノードに容量問合わせメッセージを送信する。そして、ステップS27では全上流ノードからの応答メッセージ（容量メッセージ）の受信を待つ。

【0034】やがて、全応答メッセージが受信されると、ステップS28ではこれらの合計容量を求める。更に、今回要求のあった容量を加算し、公知の帯域推定法により実際に必要な実行容量を求める。ステップS29では前記求めた実行容量と下流リンクの物理容量とを比較し、収容可か否かを判別する。収容可でない場合はステップS36で中継要求のあった上流SLT（又はXC）に収容不可メッセージを返送する。この場合は、更に下流への中継要求は行われない。

【0035】また収容可の場合は、ステップS30で当該パスの下流ノードへ要求中継メッセージを送信する。ステップS31では中継要求を行った下流ノードからの収容可／否の応答メッセージの受信を待つ。やがて、応

答メッセージが受信されると、ステップS32で収容可／否を調べる。収容可でない場合はステップS36で中継要求のあった上流SLT（又はXC）に収容不可メッセージを返送する。

【0036】また収容可の場合は、ステップS33で中継要求のあった上流SLT（又はXC）に収容可メッセージを返送する。そして、ステップS34では出力リンクをアンロック状態にし、処理を抜ける。また、上記ステップS21の判別で要求中継メッセージでない場合は、ステップS37で容量問合わせメッセージか否かを判別する。容量問合わせメッセージを受けるXCは、端末間に張られた呼のパス上に存在しないXC（図2のXC-3）である。容量問合わせメッセージの場合は、ステップS38で回線対応部10の各ラベル変換テーブルを逆引きし、ステップS39では容量問合わせメッセージを中継すべき上流の各ノードを抽出する。これらのノードは下流の同一リンクにパス合流するような上流側の各ノードである。ステップS40では各上流ノードに容量問合わせメッセージを中継する。

【0037】また、上記ステップS37の判別で容量問合わせメッセージでもない場合は、これに対する応答の容量メッセージである。この場合はステップS41で自局（容量問合わせメッセージの発信元）宛の容量メッセージか否かを判別する。自局宛の場合はステップS27の処理に進む。また自局宛でない場合は、ステップS42で容量メッセージを下流ノードに中継する。

【0038】図2に戻り、一例の容量要求処理動作を具体的に説明する。この例では容量要求を行うのはCPE-Aであり、その通信相手はCPE-Bである。従って、始点ノードはSLT-1、かつ終点ノードはSLT-2であり、これらはXC-1、XC-2を介して相互に接続している。CPE-Aが容量要求メッセージを送信すると、これを受けたSLT-1は自局の容量管理情報テーブルのLINK-1の欄を参照し、収容可と判断する。これによりSLT-1はXC-1に容量要求の中継メッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。

【0039】SLT-1から中継メッセージを受けたXC-1は自局のラベル変換テーブル10を参照してLINK-2に合流するパスの各上流ノードを抽出する。この例ではSLT-3を抽出する。そして、XC-1を発信元としてSLT-3に容量問合わせメッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。XC-1からの容量問合わせメッセージを受けたSLT-3は自局の容量管理情報テーブルを参照し、LINK-2に合流しているパスの契約容量を読み出す。更に、この契約容量情報を有する容量メッセージを生成し、これをXC-1宛に返送する。

【0040】SLT-3からの容量メッセージを受けたXC-1では、全容量メッセージを受信したことにより

LINK-2の合計容量を算出する。この例では、LINK-2の物理容量が合流パスの合計容量より大であるので、収容可と判断する。これによりXC-1はXC-2に容量要求中継メッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。

【0041】XC-1から中継メッセージを受けたXC-2は自ノードのラベル変換テーブル10を参照してLINK-3に合流するパスの各上流ノードを抽出する。この例ではXC-3を抽出する。そして、XC-2を発信元としてXC-3に容量問合わせメッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。XC-2から容量問合わせメッセージを受けたXC-3は自ノードのラベル変換テーブル10を参照してXC-2との間のリンクに合流するパスの各上流ノードを抽出する。この例ではSLT-6、7を抽出する。そして、XC-2を発信元とする容量問合わせメッセージをSLT-6、7に分配中継する。

【0042】XC-3からの容量問合わせメッセージを受けたSLT-6、7は夫々に自局の容量管理情報テーブルを参照し、LINK-3に合流しているパスの契約容量を読み出す。更に、この契約容量情報を有する容量メッセージを生成し、これをXC-3の側に返送する。SLT-6、7から容量メッセージを受けたXC-3はこれをXC-2に中継する。

【0043】XC-3からの容量メッセージを受けたXC-2では全容量メッセージを受信したことによりLINK-3の合計容量を算出する。この例では、LINK-3の物理容量が合流パスの合計容量より大であるので、収容可と判断する。これによりXC-2はSLT-2に容量要求中継メッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。

【0044】XC-2からの容量要求中継メッセージを受けたSLT-2（終点ノード）は、終点ノードであることを確認し、XC-2に収容可メッセージを返送する。これを受けたXC-2はXC-1に収容可メッセージを返送する。これを受けたXC-1はSLT-1に収容可メッセージを返送する。これを受けたSLT-1は自局の容量管理情報テーブル及びUPCの設定を更新し、CPE-Aに収容可メッセージを返送する。かくして、契約容量の変更が行われた。

【0045】なお、上記実施例ではCPE-AからCPE-Bに至る一方向（下り方向）のパスの容量のみを調べた。しかし、一般にCPEのA-B間のパスは双方向に張られるものであるから、上り方向のパス容量も調べて、双方向の容量変更制御を一挙に行いたい。かかる場合には、例えばSLT-1から中継メッセージを受けたXC-1は自局のラベル変換テーブル10を参照することにより、下りパスの下流LINK-2とその逆の上りパスの下流LINK-1において夫々に合流するパスの各上流ノードを抽出する。この例ではSLT-3、4を

抽出する。そして、XC-1を発信元としてSLT-3, 4に容量問い合わせメッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。

【0046】これを受けたSLT-4は、上記SLT-3の場合と同様にして、自局の容量管理情報テーブルを参照し、LINK-1に合流するパスの契約容量情報を読み出す。更に、この契約容量情報を有する容量メッセージを生成し、これをXC-1宛に返送する。SLT-3, 4からの各容量メッセージを受けたXC-1では、全容量メッセージを受信したことによりLINK-2, 10 1についての各合計容量を算出する。この例ではLINK-2, 1の各物理容量が各合計容量よりも夫々大であるので、収容可と判断する。これによりXC-1はXC-2に要求中継メッセージを送信し、その応答メッセージの受信を待つ。XC-2及び他のSLTにおける処理も同様である。本実施例によれば、要求中継メッセージが終点ノードのSLT-2に到着した時点で、双方向パスの容量管理制御が終了する。

【0047】或いは、始めにSLT-1（始点ノード）からSLT-2（終点ノード）に至る下りパスの容量のみを調べ、次にこの同一の処理をSLT-2で折り返して今度はSLT-2（終点ノード）からSLT-1（始点ノード）に至る上りパスの容量のみを調べるようにしても良い。本実施例によれば、要求中継メッセージが始点ノードのSLT-1に戻った時点で、双方向パスの容量要求制御が終了する。しかも、本実施例の場合は、下りパスと上りパスとが同一のXCを通過しないような場合でも、何ら問題なく容量要求制御が行える。

【0048】図6は他の実施例の容量読出制御を説明する図である。本実施例では、上流ノードより中継要求を受けたXC-2は、自局のパス接続情報に基づき当該パスの下流LINK-3に合流する全パスの接続情報（VPI, VCI等）を抽出する。この例では、CPE-GとJ間に張られたパス、及びCPE-IとH間に張られたパスの各接続情報が抽出される。そして、制御部40は各パスの識別子VPI, VCIを使用し、特定の機能識別子を有するような容量問い合わせメッセージのセルh, jを生成し、これらを下流ノード（下りパス）に送信する。その際には、セル中の折り返しフラグFをF=0にリセットして送信する。

【0049】この容量問い合わせセルh, jを受けたSLT-2は、F=0であることにより、該セルh, jを、その折り返しフラグFを夫々F=1にセットして、夫々の逆方向の上りパスに折り返す。なお、この図では上りパスがXC-2を通るように示してあるが、必ずしもXC-2を通る必要は無い。そして、折り返しセルjを受けた対向のSLT-6は、セルjのF=1であることにより、自局の容量管理情報Tに基づき当該パス（CPEのG-J間のパス）の容量情報を読み出し、これを折り返しセルjに搭載して該セルjその逆方向の下りパスに

返送する。XC-2では、この下りパス上の特定の機能識別子を有する折り返しセルjを制御部40に自己ルーティングし、その容量情報を収集する。折り返しセルhについても同様である。これらの容量情報を収集したXC-2は、それらの合計容量に基づき収容可否を決定する。

【0050】図7は他の実施例のネットワーク制御方式を説明する図である。図7（A）では、予めSLT-1とSLT-2との間に容量0の予備パスP_{SP}を張って置く。そして、CPE-AとCPE-B間に呼の受付要求が発生した場合は、上記の容量管理制御を行い、しかる後SLT-1, 2で夫々CPE-A, Bに契約容量の予備パスP_{SP}を接続する。

【0051】図7（B）では、予めSLT-1とSLT-2との間に容量0（0以上でも良い）の予備パスP_{SP}を張って置く。そして、CPE-AとCPE-B間の現用パスP_{AB}に何らかの故障が発生した場合は、必要なら上記の容量管理制御を行い、しかる後SLT-1, 2で現用パスP_{AB}を予備パスP_{SP}に切り替える。なお、上記実施例はATM交換の場合を述べたが、本発明は一般の

パケット交換にも適用できる。

【0052】また、上記本発明に好適なる実施例を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で、構成及び制御の様々な変更が行えることは言うまでも無い。

【0053】

【発明の効果】以上述べた如く本発明の通信ネットワーク制御方式は、上記構成であるので、少ないメモリで効率良い容量管理制御が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の原理を説明する図である。

【図2】図2は実施例の通信ネットワーク制御方式の構成を示す図である。

【図3】図3は実施例のATM交換機のブロック図である。

【図4】図4は実施例の端局処理のフローチャートである。

【図5】図5は実施例の中継局処理のフローチャートである。

【図6】図6は他の実施例の容量読出制御を説明する図である。

【図7】図7は他の実施例のネットワーク制御方式を説明する図である。

【符号の説明】

CPE 端末

SLT 端局

U UPC

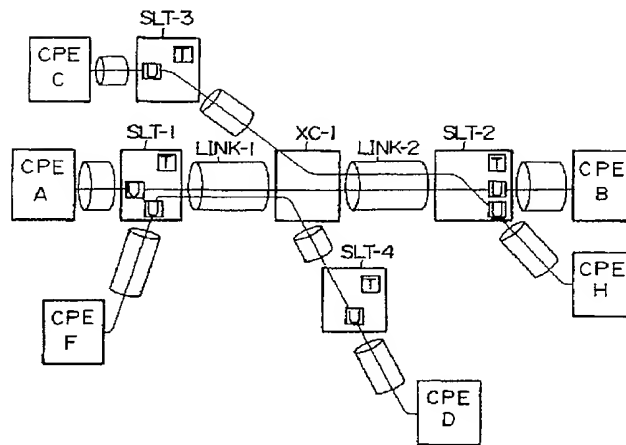
T 容量管理情報テーブル

LINK 回線リンク

XC 中継局

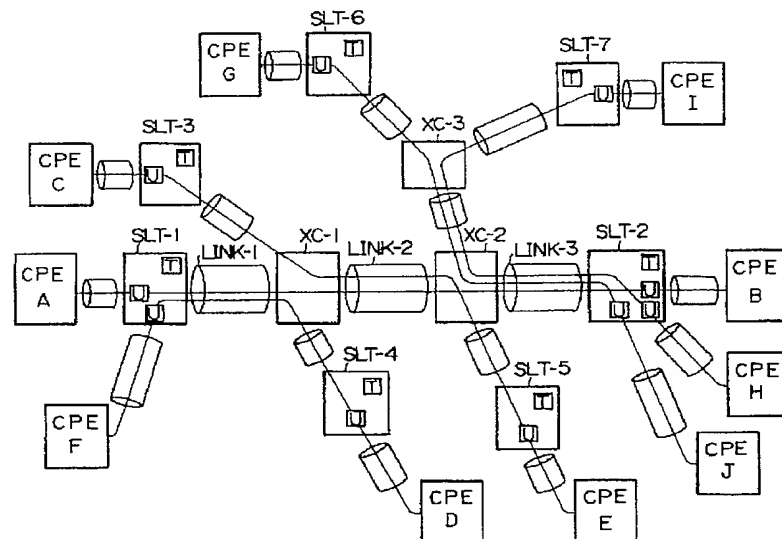
【図 1】

本発明の原理を説明する図

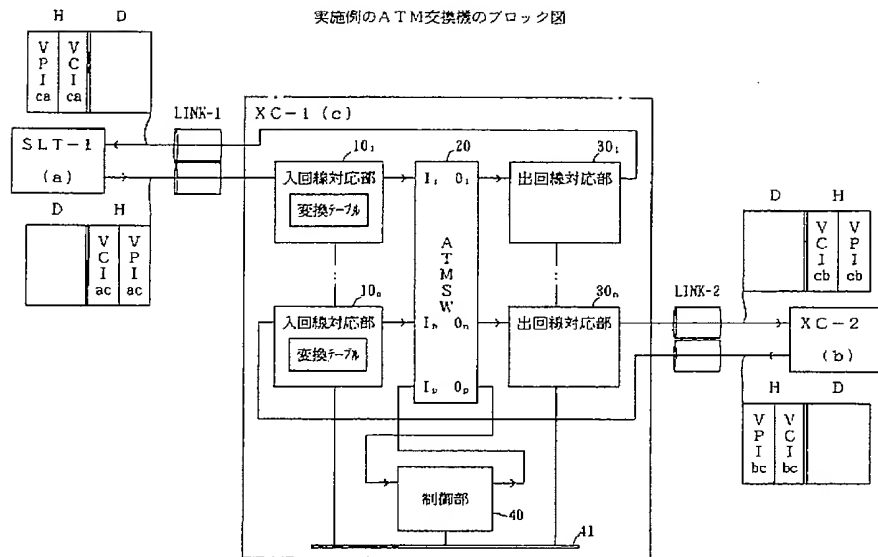


【図 2】

実施例の通信ネットワーク制御方式の構成を示す図

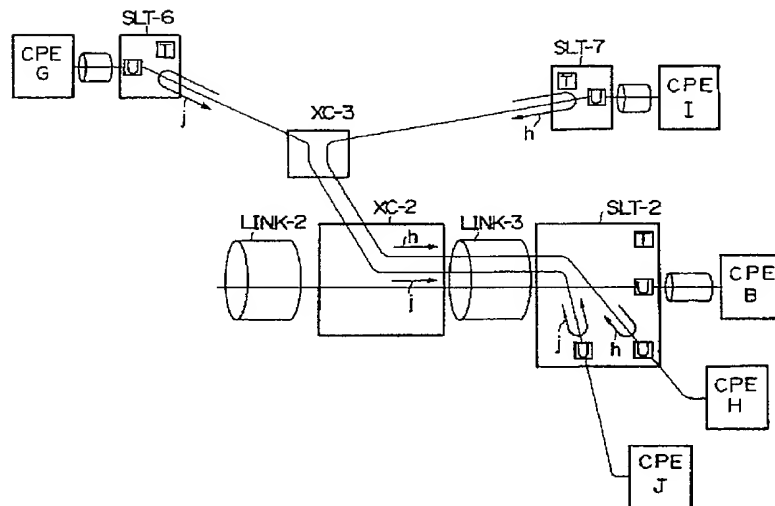


【図3】



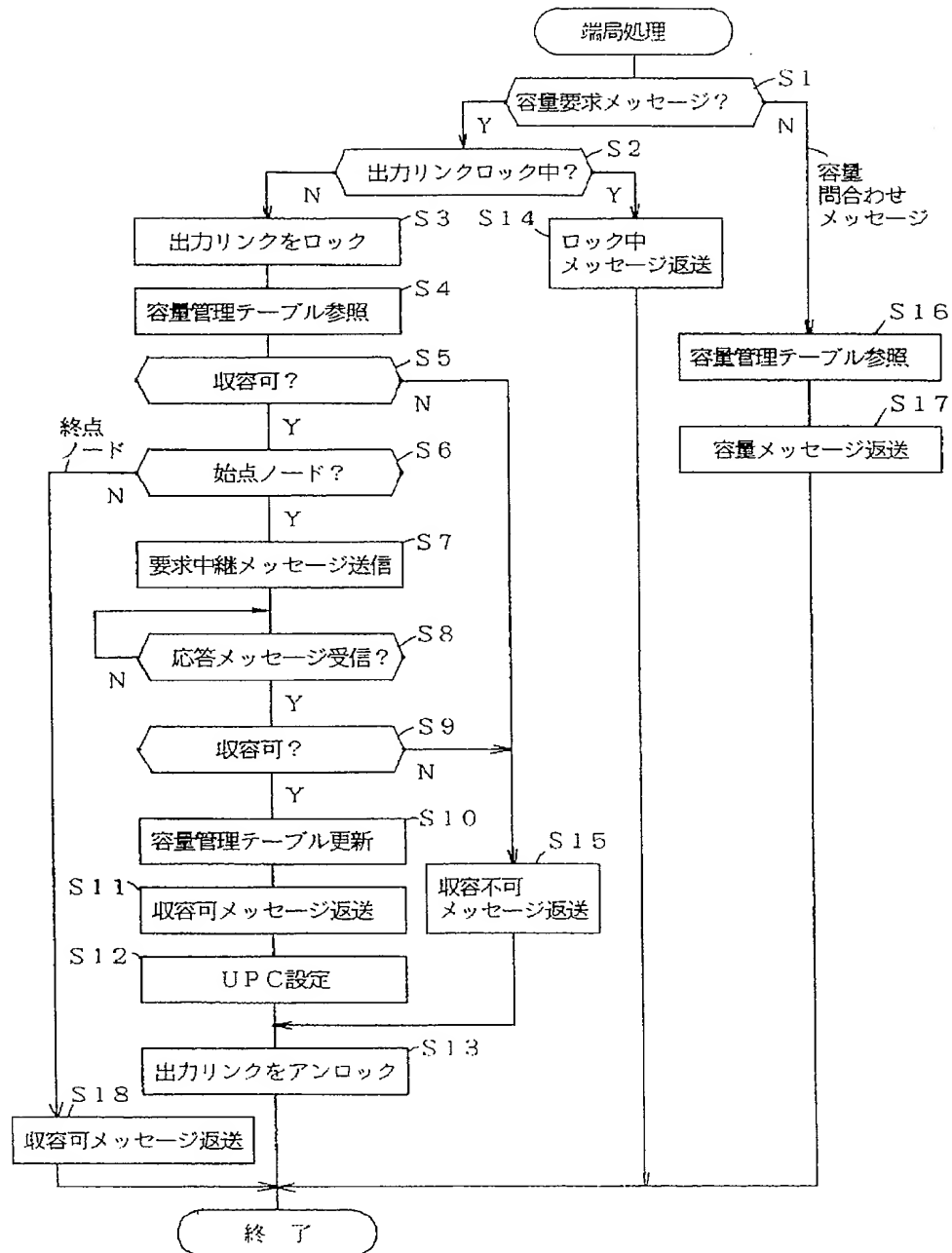
【図6】

他の実施例の容量読出制御を説明する図



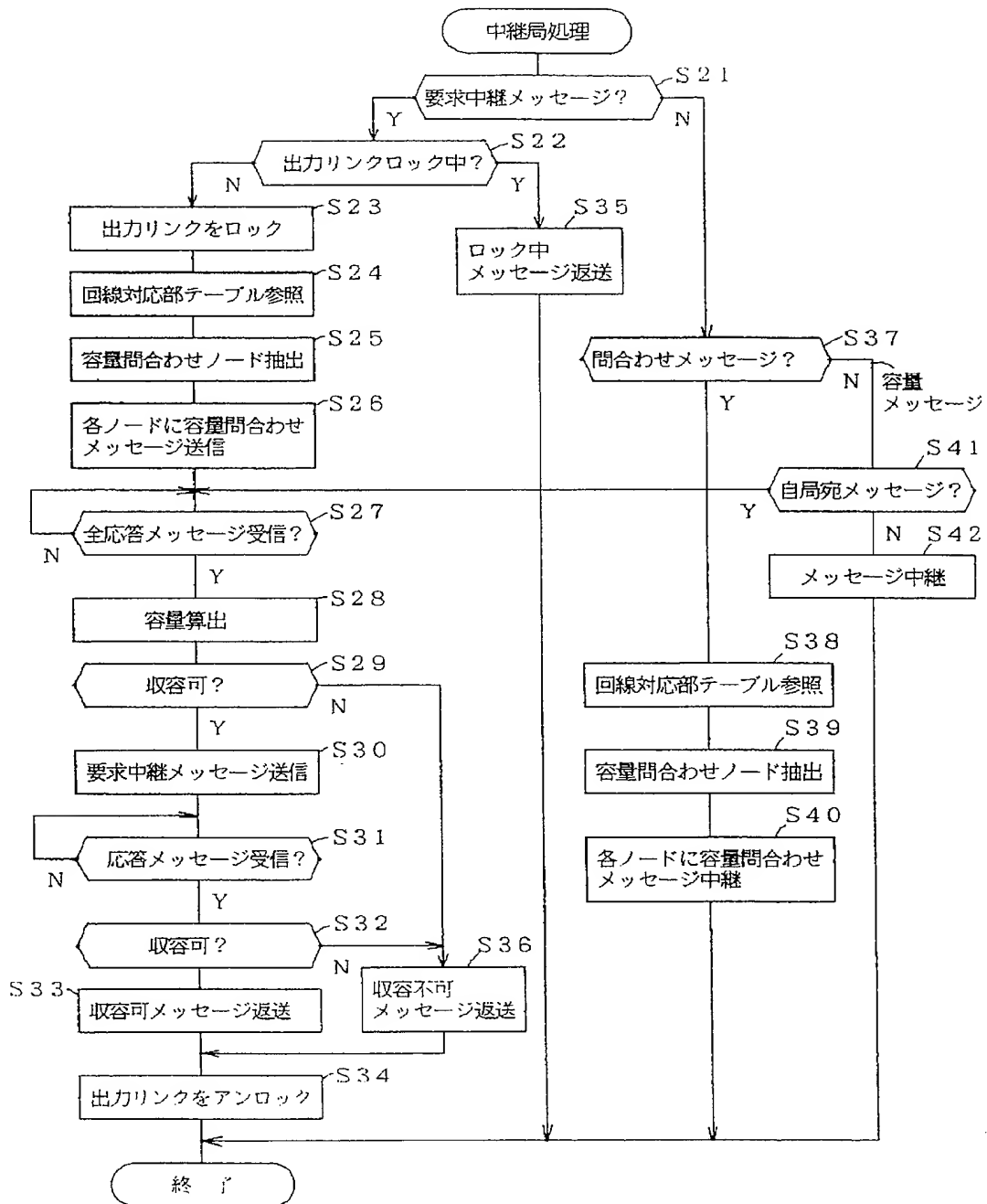
【図4】

実施例の端局処理のフローチャート



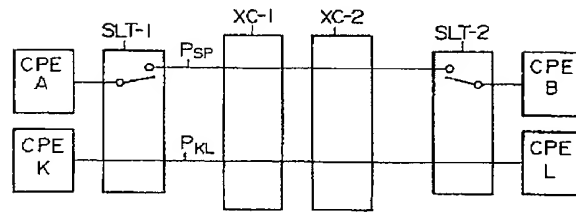
【図 5】

実施例の中継局処理のフローチャート

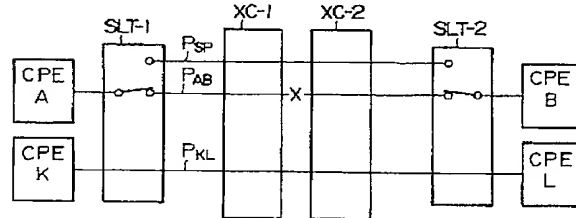


【図 7】

他の実施例のネットワーク制御方式を説明する図



(A)



(B)

Partial Translation of Cited Reference 2

[0008]

Operation of the Invention

Under the present invention (1), each of the terminal stations SLT-1 to SLT-4 accommodates the terminals CPE-A to CPE-H, and is provided with capacity management information T based on the contract of the path (a virtual path) that passes through its own station. Then, the relay station XC-1 connects a plurality of terminal stations SLT (and relay stations if necessary) by means of the links, LINK-1, LINK-2, and so on, and it has the path connection information for each link.

[0009]

With such a structure, for example the origin-point terminal station SLT-1 that receives a capacity request from the terminal CPE-A determines whether or not accommodation is possible based on the capacity management information T of its own station, and if accommodation is possible, it sends a relay request to the downstream node XC-1 of the path. The relay station XC-1 that receives this relay request collects the capacity of every path (in this example however there is only one path, that is the path between CPE-C and CPE-H) converging at the downstream link, LINK-2, of the path in question from the corresponding terminal station SLT-3 that lays each path based on the path connection information of its own station, determines the availability of capacity based on the total capacity of said paths, and if accommodation is possible, sends a relay request to the downstream node SLT-2 of the path in question.

[0010]

Then, the end-point terminal station SLT-2 that receives this relay request makes it possible to accommodate the capacity request of the terminal CPE-A in the network by sending back the message to the origin-point terminal station SLT-1 that accommodation is possible. According to the present invention (1), as the relay station XC-1 on the path collects the capacity management information required from the terminal station SLT-3 of the converging path, there is no need to store the capacity management information in the relay station XC-1. Therefore, substantial savings in memory are realized across the entire network. Moreover, as the control is basically distributed in the network, the capacity management control for different paths is performed on each relevant path at the same time. Moreover, as it is sufficient to keep and manage the capacity management information in the terminal station SLT only, the capacity management processing across the entire network is substantially simplified, and processing can be carried out efficiently.